

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-017078

(43)Date of publication of application : 26.01.1993

(51)Int.Cl. B66B 1/30
H02P 3/18

(21)Application number : 03-173580

(71)Applicant : NIPPON OTIS ELEVATOR CO
MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 15.07.1991

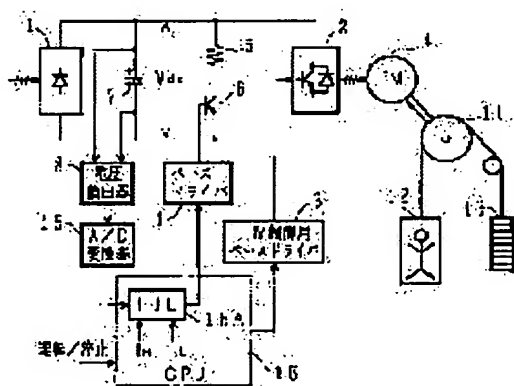
(72)Inventor : KANZAKI YUJI
YAMADA KOJI

(54) REGENERATIVE ELECTRIC POWER CONSUMPTION METHOD OF ELEVATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To permit the use of a switch having a low switching speed and simplify the circuit constitution of a regenerative electric power consumption circuit.

CONSTITUTION: In the regenerative electric power consumption in which the regenerative electric power is consumed by a series circuit which consists of a resistor 5 and a switch 6 and is installed in the series circuit of an inverter device, a filter 16A having the software constitution which filter-processes the detection signal which shows that the dc voltage of a dc circuit exceeds the ON/OFF level of the switch is installed, and the switch 6 is ON/OFF-controlled with the max. switching frequency determined according to the time constant of the filter 16A for the variation of the dc voltage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2888670

[Date of registration] 19.02.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

19.02.2005

(11)特許出願公開番号

特開平5-17078

(43)公開日 平成5年(1993)1月26日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 6 6 B 1/30

H 9243-3F

H 0 2 P 3/18

1 0 1 D 8209-5H

C 8209-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-173580

(22)出願日 平成3年(1991)7月15日

(71)出願人 000228246

日本オーチス・エレベータ株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(71)出願人 000006105

株式会社明電舎
東京都品川区大崎 2 丁目 1 番 17 号

(72) 発明者 神崎 裕二

神奈川県川崎市多摩区西生田 2-6-5-
302

(72)発明者 山田 幸治

東京都品川区大崎 2丁目 1番17号 株式会社明電舎内

(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

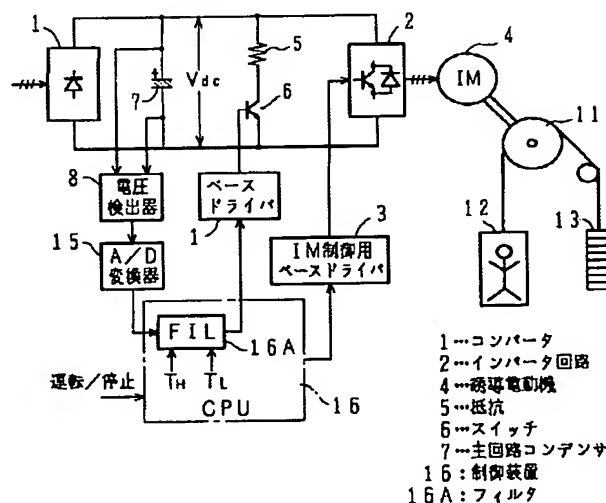
(54)【発明の名称】 エレベータの回生電力消費方式

(57) 【要約】

【目的】 スイッチング速度の低いスイッチを使用でき、また回生電力消費の回路構成も簡略化可能にする。

【構成】 インバータ装置の直流回路に設ける抵抗 5 とスイッチ 6 の直列回路により回生電力を消費させる回生電力消費方式において、直流回路の直流電圧がスイッチのオン・オフレベルを越えたことの検出信号をフィルタ処理するソフトウェア構成のフィルタ 16A を設け、直流電圧の変化に対してフィルタの時定数で決まる最大スイッチング周波数でスイッチのオン・オフ制御を行う。

本発明の一実施例の構成図



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エレベータを誘導電動機で駆動する際に発生する回生電力を、

インバータ装置の直流回路に設ける抵抗とスイッチの直列回路により該抵抗に消費させる回生電力消費方式において、前記直流回路の直流電圧が前記スイッチのオン・オフレベルを越えたことの検出信号をフィルタ処理するソフトウェア構成のフィルタを設け、前記直流電圧の上昇又は下降に前記フィルタの出力で前記スイッチをオン・オフ制御することを特徴とするエレベータの回生電力消費方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エレベータを駆動する誘導電動機からの回生電力をインバータ装置内で消費させる方法に関し、特に、その制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】インバータ装置により誘導電動機を駆動してエレベータの運転中に制動をかける場合、電動機の回転速度がインバータの周波数よりも上がり、電動機に回生電力が発生する。この回生電力はインバータ装置の直流回路に流入するので直流回路に抵抗を設けて、この抵抗で消費（吸収）させている。

【0003】図3は、従来の回生電力消費方法の一例を示す構成図である。同図において、インバータ装置の主回路はコンバータ1及びインバータ回路2を備えていて、3相交流をコンバータ1で直流化し、これをインバータ回路2で3相交流に変換する際にIM制御用ベースドライバ3で制御することにより誘導電動機4の速度を制御している。

【0004】従来の開成電力消費方法は、この主回路に抵抗5及び半導体素子より成るスイッチ6で成る回生電力消費回路を並列に挿入し、一方で主回路コンデンサ7の両端の直流電圧を電圧検出器8で検出し、この電圧検出器8からヒステリシスコンパレータ9に入力して、直流電圧の大小によって前記スイッチ6のベースドライバ10をオン・オフ制御することにより誘導電動機4の減速時の回生電力を前記抵抗5で消費するようにしている。

【0005】図4は上記動作時の主回路の電圧波形図で、同図に示す如く、主回路の直流電圧に対して前記回生電力消費スイッチ6のスイッチONレベルとスイッチOFFレベルが前記コンパレータ9に設定されていて、直流電圧が回生電力に伴って上昇すると回路をオンし、電力が消費されて下降するとオフにする。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の回生電力消費方法をエレベータに適用する場合、エレベータは図5に示すように、誘導電動機4を動力源とする巻上ドラム11に乗車かご12と釣合い錘13が負荷され、制御装置1

2

4からは加速・定速・減速の速度パターンを発生し、乗車かご12を任意の階に停止させる。

【0007】ここで、エレベータの負荷は、乗車かごの定員数等で決まる最大負荷が決まるが、乗員数等によって大きく変化し、減速時の回生電力が大きく変化する。

【0008】また、減速時の減速率は速度パターンから決まるが、乗員数等によって回生電力が変化する。

【0009】さらに、定速時にも乗員数によって乗車かご12が釣合い錘13よりも重くなりかつ下降中では回生電力が発生し、逆に乗車かご12が釣合い錘13よりも軽くなりかつ上昇中でも回生電力が発生し、これら回生電力も乗員数等によって変化する。

【0010】上述のように、エレベータの回生電力は乗員数や定速・減速の運転状況によって大きく変動する。このため、ヒステリシスコンパレータ9のスイッチング周波数及びオン・オフ比も回生電力の変化に応じて大きく変動し、スイッチ6には確実な動作を得るには数KHzの高速スイッチングが可能なものを用意しなければならない。また、ヒステリシスコンパレータ9のヒステリシス幅やオン・オフ動作レベルの設計や抵抗5の抵抗値の設定が難しく、また回路構成を複雑にする問題があった。

【0011】本発明の目的は、スイッチング速度の低いスイッチを使用でき、また回生電力消費の回路構成も簡略化可能なエレベータの回生電力消費方式を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題の解決を図るため、エレベータを誘導電動機で駆動する際に発生する回生電力を、インバータ装置の直流回路に設ける抵抗とスイッチの直列回路により該抵抗に消費させる回生電力消費方式において、前記直流回路の直流電圧が前記スイッチのオン・オフレベルを越えたことの検出信号をフィルタ処理するソフトウェア構成のフィルタを設け、前記直流電圧の上昇又は下降に前記フィルタの出力で前記スイッチをオン・オフ制御することを特徴とする。

【0013】

【作用】上記構成になる本発明によれば、インバータの直流電圧がスイッチのオンレベル又はオフレベルを越えたときにスイッチのオン・オフ制御を行うのに、直流電圧検出信号にフィルタ処理を行うことで回生電力の変動にも該フィルタの時定数で決まる周波数にスイッチのスイッチング速度を制限し、スイッチに必要なスイッチング速度をフィルタの時定数で設定し、任意のスイッチ素子の使用を可能にする。また、フィルタはソフトウェア構成とすることで設定変更を容易にし、また回路設計はフィルタの時定数設定と抵抗値の選定で済むようにする。

【0014】

10

20

30

40

50

3

【実施例】図 1 は本発明の一実施例を示す構成図である。同図が図 3 及び図 5 と異なる部分は、電圧検出器 8 の検出信号を A/D 変換器 15 によってデジタル信号に変換し、この変換値に CPU 構成の制御装置 16 でフィルタ 16 A によるフィルタ処理を行い、このフィルタ処理結果をベースドライバ 1 へのオン・オフ制御信号にする点にある。

【0015】フィルタ 16 A は、CPU のソフトウェア構成にされ、インバータ装置の主回路直流電圧 V_{dc} のサンプリングデータに対する以下の式で更新した検出データを得る。

【0016】

【数 1】

$$V_{ac}(n) = \frac{V_s - V_{ac}(n-1)}{(1 + T/dt)} + V_{ac}(n-1)$$

$V_{ac}(n)$: 更新データ

V_s : サンプリング入力

$V_{ac}(n-1)$: 前回データ

T : フィルタ時定数

dt : サンプリング時間間隔

【0017】つまり、サンプリング処理時間 dt を 10 (ms) とし、フィルタ時定数 T を 30 (ms) とすると $(1 + T/dt)$ は 4 となり、今回サンプリング V_s と前回のデータ $V_{ac}(n-1)$ との差の $1/4$ を加減算して行くことで更新データ $V_{ac}(n)$ はフィルタ時定数 T の分だけ遅れ、この遅れを持つ更新データ $V_{ac}(n)$ でベースドライバ 1 のオン・オフ切替えタイミングが遅れてスイッチ 6 のスイッチング周波数を制限する。

【0018】例えば、インバータ装置の主回路直流電圧 V_{dc} が上昇してオンレベルを越えかつオフ動作から一定時間（フィルタ時定数）以上経過しているときにオフからオンに切換え、スイッチ周波数を下げる。このとき、スイッチ 6 のオン動作によって抵抗 5 により回生電力が消費される。

【0019】一方、フィルタ 16 A のオフからオンへの切換えは下記のいずれかにされる。

【0020】(1) 不足電圧、過電圧、過電流等の故障発生時。

【0021】(2) 直流電圧 V_{dc} が下降してオフレベル以下になりかつオン動作から一定時間（フィルタ時定数）以上経過したとき。

【0022】(3) 停止指令が発生し、インバータ装置が停止したとき。

【0023】上記 (1), (3) 項は制御装置 16 がインバータの出力周波数や運転状態、入力シーケンスの状態を把握していることで実現される。

【0024】上記構成になる回生電力消費動作は、図 2 に直流電圧 V_{dc} に対するフィルタ出力波形を示すよう

4

に、フィルタ時定数に相当する時間 T_H , T_L によって最大スイッチング周波数が決まる。

【0025】図 2 において、直流電圧 V_{dc} がフィルタ 16 A に設定するオフレベル以下になり（時刻 t_1 ）、その後時刻 t_2 でオンレベルを越えたとき、フィルタ 16 A の出力は時刻 t_1 から t_2 までの時間が一定時間 T_H 以下にあるためオン動作にならず、オフ動作を継続する。

【0026】そして、直流電圧 V_{dc} が時刻 t_3 でオンレベルを越えたとき、時刻 t_1 から t_3 までの時間が一定時間 T_H 以上にあるためフィルタ出力がオン動作する。

【0027】同様に、直流電圧 V_{dc} が時刻 t_4 でオフレベル以下になるも、フィルタ 16 A の一定時間 T_L (T_H と同じ又は異なる値) 以下になるためオフ動作にはならず、時刻 t_5 にオフ動作になる。

【0028】また、時刻 t_6 で直流電圧 V_{dc} がオンレベルを越えるも、時刻 t_5 からの時間が一定時間 T_L 以下にあるためオン動作にならず、時刻 t_8 のときにオン動作になる。

【0029】従って、フィルタ 16 A はそのソフトウェア設定になる時間 T_H , T_L で決まる周波数に制限したスイッチング出力を発生し、回生電力消費の最大スイッチング周波数を時間 T_H , T_L で制御することができる。例えば、時間 T_H , T_L を 30 ms に設定するときの最大スイッチング周波数は 33.33 Hz になり、この周波数程度のスイッチング速度を持つスイッチ 6 を使用して回生電力消費を行うことができる。

【0030】このような回生電力消費制御は、前述のように、エレベータの減速時に限らず、定速時にも乗員数や昇降の違いによって発生する回生電力の変動にも対応できる。また、装置構成としてはフィルタの時定数をソフトウェア設定によって適宜設定できるし、フィルタ 16 A 自体もソフトウェア構成にして簡略化できる。

【0031】なお、実施例においては回生電力消費のスイッチ 6 と抵抗 5 を 1 回路とする場合を示すが、これは複数回路にしてその選択的スイッチ動作にする構成にできる。この場合、回生電力の変動幅が異常に大きく、フィルタ 16 A の時定数で決まる最大スイッチング周波数のスイッチ動作では対応できない場合にも直流電圧 V_{dc} に過電圧の発生が予測されるときに複数回路の並列的オン動作で消費して過電圧発生を防止し、逆に不足電圧の発生が予測されるときに 1 つの回路のオン・オフ制御で不足電圧発生を防止できる。

【0032】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、インバータ装置の直流電圧検出によって回生電力消費の制御を行うのに、直流電圧検出信号をフィルタ処理するソフトウェア構成のフィルタを設けたため、スイッチの最大スイッチング周波数がフィルタの時定数によって設定さ

れ、スイッチのスイッチング速度に合わせてフィルタ時

5

定数を設定することで回生電力消費を確実にする。また回路設計や設定にはフィルタの時定数を変更することで済み、ソフトウェアによる簡単な変更になる。さらに、回路構成には従来のヒステリシスコンパレータを不要にし、エレベータ制御装置の機能を利用することで済む。

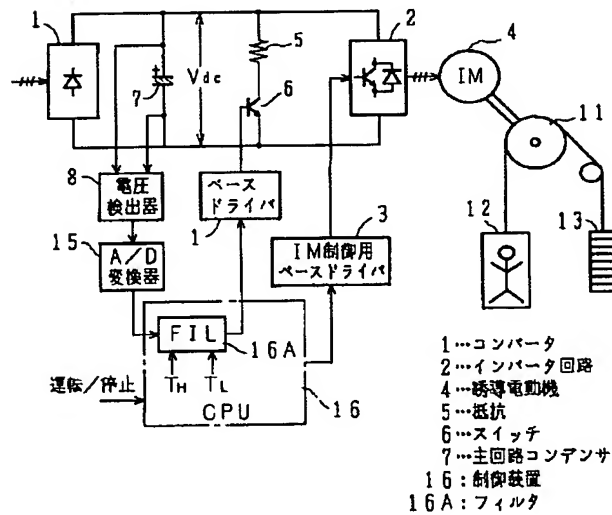
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図、

【図2】実施例のフィルタ動作波形図、

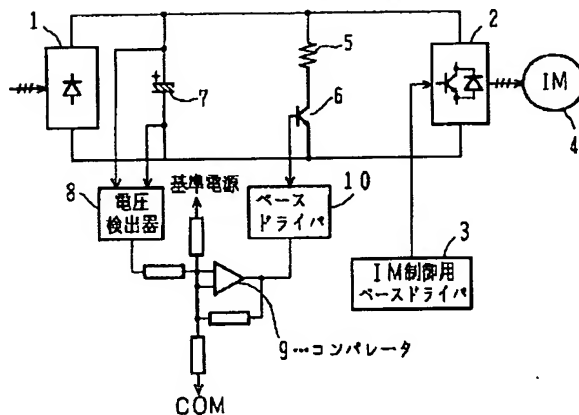
【図1】

本発明の一実施例の構成図



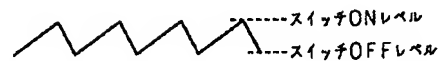
【図3】

従来例の構成図



【図4】

主回路の電圧波形図



6

* 【図3】従来の構成図、

【図4】従来の主回路の電圧波形図、

【図5】エレベータの構成図。

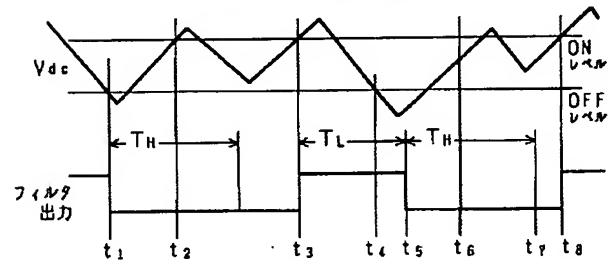
【符号の説明】

2...インバータ回路、3...IM制御用ベースドライバ、4...誘導電動機、5...抵抗、6...スイッチ、8...電圧検出器、15...A/D変換器、16...制御装置、16A...フィルタ。

*

【図2】

実施例のフィルタ動作波形図



【図 5】

